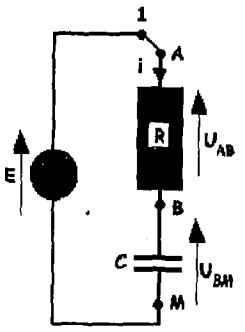
2°/



a- D'après la loi des mailles: $u_{AB} + u_{BM} = E$

$u_{AB} = Ri = R.\frac{dq}{dt}$ et comme $q = u_{BM}.C_1$

$u_{BM} = u$ alors $U_{AB} = R.C_1\frac{du_{BM}}{dt} = RC_1\frac{du}{dt}$

on trouve alors: $RC_1\frac{du}{dt} + u = E$

L'équation différentielle s'écrit alors sous la forme de : $\tau_1\frac{du}{dt} + u = A.$

b- $\tau_1 = R.C_1$ AN: $\tau_1 = 250 . 2.10^{-4} = 50 . 10^{-3}$ s. $A = E = 12V.$

c- $\tau_1\frac{du}{dt} + u = E \quad \Rightarrow \quad \tau_1 = \frac{E-u}{\frac{du}{dt}}$ en dimension $[\tau_1] = \frac{[E-u] \to (V)}{\left[\frac{du}{dt}\right] \to (V.s^{-1})} = (s)$

τ_1 est appelée constante de temps du dipôle RC.

d- Graphiquement τ_1 est l'abscisse du point d'intersection de la tangente à l'origine des temps à la courbe u=f(t) , déja tracée, et l'asymptote horizontale u=E. On trouve $\tau_1 = 50$ ms $= 50. 10^{-3}$ s.

e- Soit Δt : Durée minimale nécessaire pour que l'on puisse confondre u et E.

Graphiquement $\Delta t = 250ms = 250. 10^{-3}s.$

$\Delta t = 5\tau_1$

f- $* \tau_1\frac{du}{dt} + u = \tau_1.\left(\frac{E}{\tau_1}e^{-\frac{t}{\tau_1}}\right) + E - E e^{-t/\tau_1} = E$

alors $u = E (1- e^{-t/\tau_1})$ est une solution de l'équation différentielle.

* À t =100 ms = 0,1s ; u = 10,38V

D'après la loi des mailles $u_{AB} = E-u$ AN: $u_{AB} = 12 - 10,38 = 1,62V$

D'après la loi d'Ohm appliquée à un résistor : $i = \frac{u_{AB}}{R}$. AN: $i = \frac{1,62}{250} \approx 6,5.10^{-3}$ A

3°/

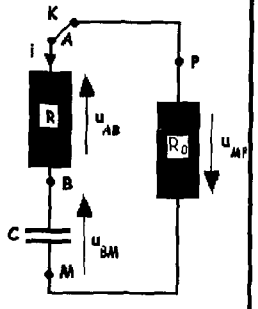
a- La tension u reste constante entre les deux dates t_1 et t_2 car l'interrupteur est ouvert.

b- Entre les dates t_1 et t_2 le circuit est ouvert, alors i = 0 A.

Le dipôle RC est en régime permanent sa charge électrique est maximale :$q = q_{max} = E.C_1$

AN: $q = 2,4.10^{-3}$ C.

4°/



a- D'après la loi des mailles : $u_{AB} + u_{BM} + u_{MP} = 0$

$(R+R_0) .C_1\frac{du}{dt} + u = 0$

Au cours de la décharge l'équation différentielle est de la forme: $\tau_1'\frac{du}{dt} + u = A'.$

b- $\tau_1' = (R + R_0) . C_1.$ AN: $\tau_1' = 0,1s.$

$A' = 0$

c- $\tau_1' = 2\tau_1$. Ou bien $\tau_1 < \tau_1'$ La constante de temps au cours de la décharge est supérieur à celle de la charge car la première s'effectue avec une résistance deux fois plus grande que celle correspondant à la deuxième.